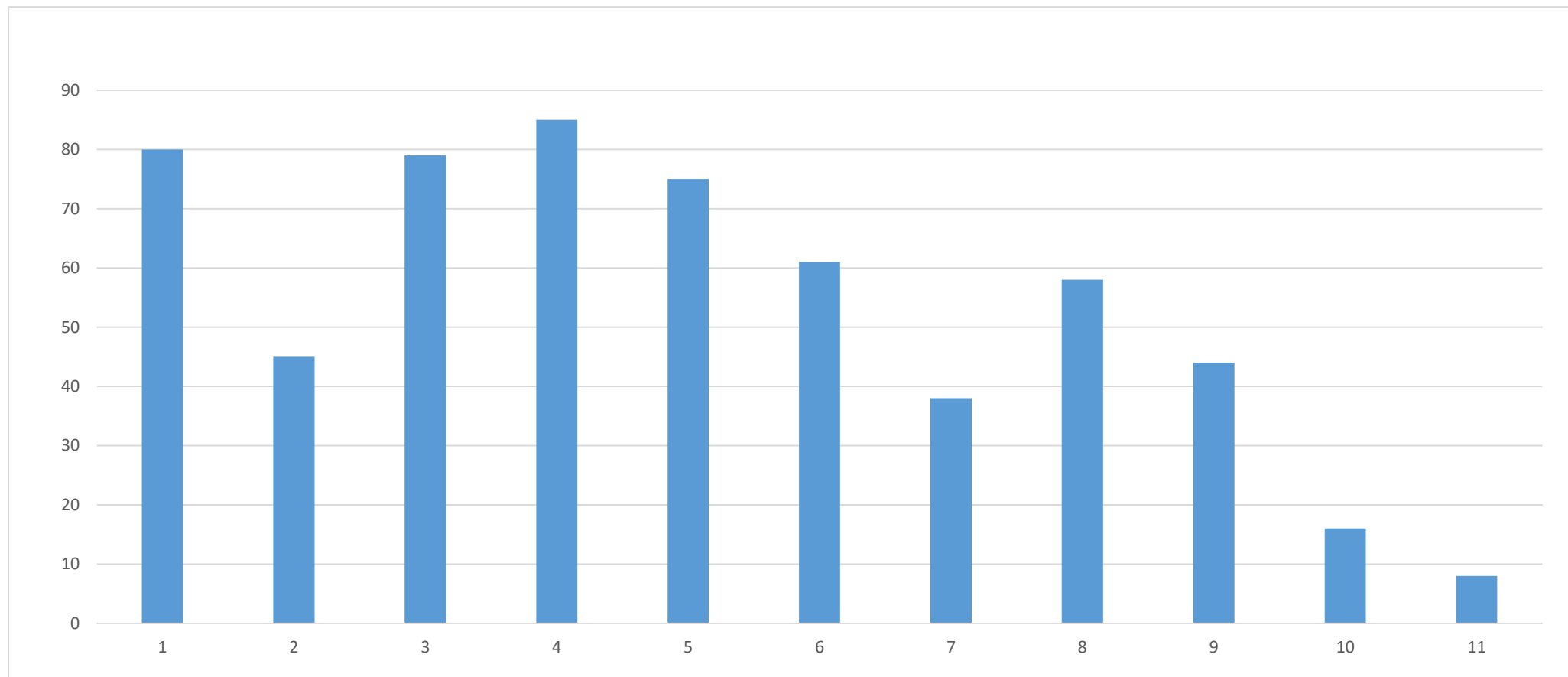


Методика решения задач с использованием физических законов

Макарова Светлана Вячеславовна
МАОУ Повадинская СОШ г.о. Домодедово

Результаты ВПР 2022 по Московской области



- Задания 10, 11 требуют от обучающихся умения самостоятельно строить модель описанного явления, применять к нему известные законы физики, выполнять анализ исходных данных или полученных результатов.
- Задание 10 – комбинированная задача, требующая совместного использования различных физических законов, работы с графиками, построения физической модели, анализа исходных данных или результатов. Задача содержит три вопроса. Требуется развернутое решение.
- Задание 11 нацелено на проверку понимания обучающимися базовых принципов обработки экспериментальных данных с учетом погрешностей измерения. Проверяет способность разбираться в нетипичной ситуации. Задача содержит три вопроса. Требуется развернутое решение.

- По результатам ВПР 2022г учащиеся 8(7) класса показали низкий результат при решении задач, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, масса тела, плотность вещества, сила, давление, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

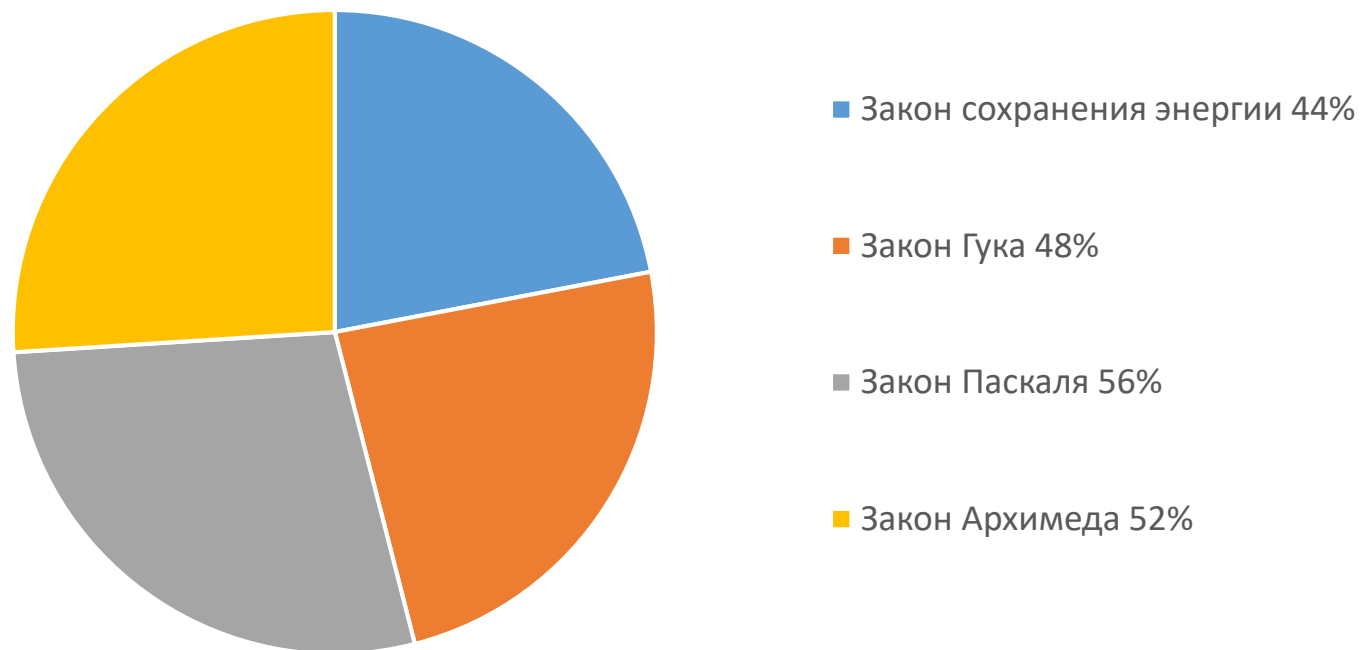
Входной контроль

Целью проведения входного контроля является определение дефицита знаний и умений решения задач с использованием физических законов:

- закон сохранения энергии;
- закон Гука;
- закон Паскаля;
- закон Архимеда.

Результаты входного контроля

Выполнение задач на использование физических законов в процентном соотношении



Методика решения задач

Аналитико-синтетический метод - основной метод решения задач по физике в средней школе во всех классах.

анализ

понимание вопроса задачи;
что необходимо знать для ее решения;
разложение на ряд простые понятия;
связь с известными величинами в задаче.

синтез

связь известных величин
в задаче с простыми формулами;
подбор необходимых
соотношений;
проведение ряд действий
для нахождения неизвестного.

Способы обучения решению задач

традиционный

- объяснение учителем подхода к решению задач данного вида; иллюстрация решения одной или двух конкретных задач.
- коллективное решение задач, при котором выделенный подход обсуждается со всем классом. Один учащийся решает задачу у доски, а все остальные списывают решение; при этом лишь немногие пытаются решить предлагаемые задачи самостоятельно.
- самостоятельное решение задач

алгоритмический.

Под алгоритмом понимают точное предписание для совершения некоторой последовательности элементарных действий над исходными данными любой задачи. Процесс обучения решению задач в данном случае идет в определенной последовательности.

Алгоритм решения задач

1. Внимательно прочитайте условие задачи и уясните основной вопрос; представьте процессы и явления, описанные в задаче.
2. Повторно прочитайте содержание задачи для того, чтобы четко представить основной вопрос задачи, цель решения ее, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.
3. Произведите краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений.
4. Выполните рисунок или чертеж к задаче.
5. Определите, каким методом будет решаться задача; составьте план ее решения.
6. Запишите основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачей системой.
7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
8. Проверьте правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованиями величин.
9. Произведите вычисления с заданной точностью.
10. Произведите оценку реальности полученного решения.
11. Запишите ответ.

Третий способ обучения решению задач

Метод исследования ключевых ситуаций — реализация учебно-исследовательской деятельности при изучении физики. Главное - это вовлечь учеников в процесс решения задачи, построив его в форме учебного диалога, добившись того, чтобы ученики поняли естественность и обоснованность каждого этапа решения. Ответы учеников обсуждаются, после чего правильные ответы записываются на доске. Условие задачи должно оставаться всё время на доске или быть спроецированным на экран (интерактивную доску). Если научить учеников самостоятельно искать решение задач, это поможет им решить практически любую задачу школьного курса. ФГОС требует новую структуру построения урока, основанного на системно-деятельностном подходе. Ученики не должны получать готовые знания, они должны добывать их самостоятельно, совершая универсальные учебные действия, поэтому данный метод соответствует новым ФГОС.

Повторение законов и формул

- памятки по формулам, игры на формулы
- приложения для повторения и закрепления теории (РЭШ, Я-класс)
- викторины, игры для закрепления знаний по законам и формулам

<https://quizizz.com/join?gc=93540078>

<https://quizizz.com/join?gc=82515705>

<https://quizizz.com/join?gc=68739885>

<https://quizizz.com/join?gc=67562796>

Банк заданий

для устранения предметных дефицитов, выявленных
по результатам ВПР-2022 по физике в 8(7) классе

Задача1.

При сжатии спусковой пружины на 4 см из игрушечного пистолета вылетел шарик. Масса шарика составляет 20 г, а его скорость достигла 2 м/с. Необходимо определить жесткость пружины.



При сжатии спусковой пружины на 4 см из игрушечного пистолета вылетел шарик. Масса шарика составляет 20 г, а его скорость достигла 2 м/с. Необходимо определить жесткость пружины.

Прочитав задачу, необходим анализ условия задачи. Можно вести диалог с детьми, подталкивая их к верным выводам. Какие явления происходят в этой ситуации? Какие законы справедливы для этих явлений? Как записать эти законы и закономерности в виде уравнений?

Ответы учеников обсуждаются, подводя к верному решению.

Условие задачи должно оставаться всё время на доске или быть спроецированным на экран (интерактивную доску)

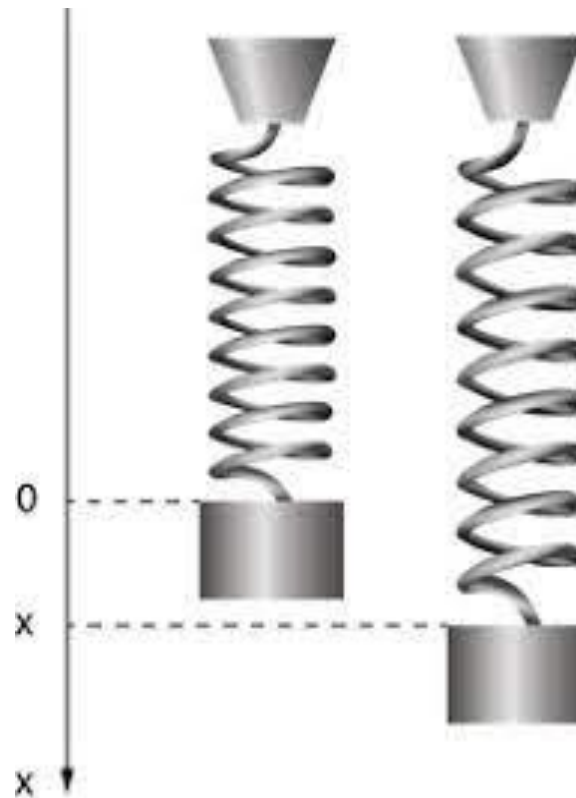
Дано	СИ	Решение
$x = 4\text{см}$ $m = 20\text{г}$ $v = 2\text{м/с}$	$0,04\text{м}$ $0,02\text{ кг}$	По 3СИ: $E_k = E_p$ $kx^2/2 = mv^2/2$ Отсюда $k = mv^2/x^2$ $k = 0,02\text{кг} \cdot (2\text{м/с})^2 / (0,04\text{м})^2 =$ $= 50\text{Н/м}$
$k - ?$		Ответ: 50 Н/м

Банк заданий

для устранения предметных дефицитов, выявленных
по результатам ВПР-2022 по физике в 8(7) классе

Задача 2.

Груз массой 3 кг растягивает
пружину на 5 см. Каким должен
быть груз, который растянет
пружину на 8 см.



Задача 2.

Груз массой 3 кг растягивает пружину на 5 см. Каким должен быть груз, который растянет пружину на 8 см.

Прочитав задачу, необходим анализ условия задачи. Что за ситуация происходит? Какие силы участвуют? Какой закон справедлив для этой ситуации? Как записать эти законы и закономерности в виде уравнений?

Ответы учеников обсуждаются, подводя к верному решению. После решения задачи проводим анализ решения, возможен ли другой способ решения задачи, справедливость ответа. Обсуждаем, что можно ещё найти по данным задачи? какие вопросы можно задать?

Условие задачи должно оставаться всё время на доске или быть спроецированным на экран (интерактивную доску)

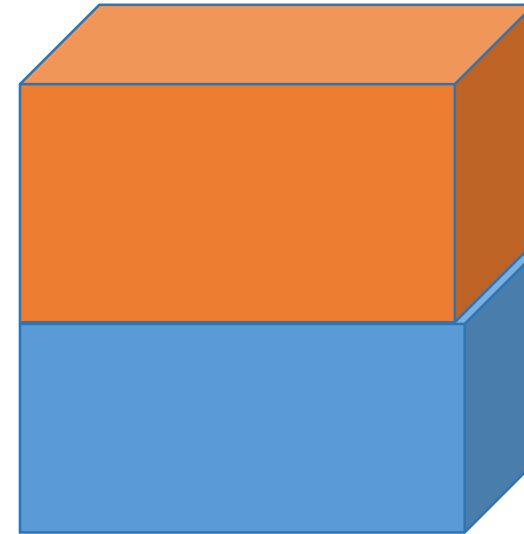
Банк заданий

для устранения предметных дефицитов, выявленных
по результатам ВПР-2022 по физике в 8(7) классе

Задача 3

Сосуд в форме куба с ребром 18 см
заполнили водой и керосином.

Масса воды равна массе
керосина. Какое давление
жидкостей оказывается на дно
сосуда?



Сосуд в форме куба с ребром 36 см
заполнили водой и керосином. Масса воды
равна массе керосина. Какое давление
жидкостей оказывается на дно сосуда?

К данной задаче не нужен рисунок, дети сами должны оценить состояние воды-масла в сосуде. Прочитав задачу, необходим анализ условия задачи. Какой закон справедлив для данной задачи? Детей надо направить к выводу о необходимости данных, которых нет в условии задачи. В данной задаче дети учатся добывать знания из источников (справочниках) самостоятельно. Придется вспомнить формулу объёма куба, определить соотношение объёмов воды и масла, с учетом того, что массы равные.

Ответы учеников обсуждаются, подводя к верному решению.

Условие задачи должно оставаться всё время на доске или быть спроецированным на экран (интерактивную доску)

Вариант решения1

Найдем объём сосуда $V=h^3=0.18\text{м}^3=0.005832\text{ м}^3$.

так как массы воды и масла равны, то $V_k/V_v=\rho_v/\rho_k=1000/800=5/4$.

Значит высота воды $h_1=h*4/9=0,18\text{м}*4/9=0,08\text{ м}$

Высота керосина $h_2=h-h_1=0,18-0,08=0,1\text{ м}$.

Согласно закону Паскаля давление $P=P_1+P_2$ $P=\rho_1*g*h_1+\rho_2*g*h_2$

$P=1000*10*0,08+800*10*0,1=800+800=1600\text{ Па}$.

Вариант решения2

Давление зависит от силы давления и площади. $P=F/S$

Так как налиты жидкости в один сосуд, то площадь их давления одинакова $S=h^2$

Сила давления при условии данной задачи равна весу. $F=2mg$ $m=V\rho$ $V=h^3$

Давление на дно сосуда $P=2*\rho h_1g$, где h_1 - высота воды, а ρ -плотность воды.

Так как массы воды и масла равны, то $V_k/V_v=\rho_v/\rho_k=1000/800=5/4$.

Значит высота воды $h_1=h*4/9=0,18\text{м}*4/9=0,08\text{ м}$

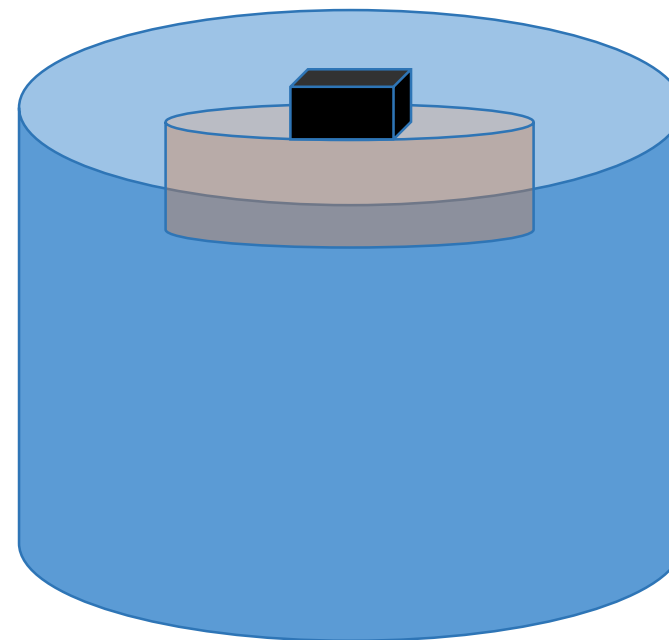
$P=2*1000*0,08*10=1600\text{Н}$

Банк заданий

для устранения предметных дефицитов, выявленных
по результатам ВПР-2022 по физике в 8(7) классе

Задача4

Какой по весу груз может удержать
на поверхности воды пробковый
пояс объемом $6,25 \text{ дм}^3$ и массой 2 кг,
если пояс будет погружен в воду
полностью?



Какой по весу груз может удержать на поверхности воды пробковый пояс объемом 8 дм^3 и массой 2 кг, если пояс будет погружен в воду полностью?

Прочитав задачу, анализируем условие задачи. Какие явления происходят в этой ситуации? Какие законы справедливы для этих явлений? Как записать эти законы и закономерности в виде уравнений? Нужен ли рисунок для данной задачи?

Ответы учеников обсуждаются, подводя к верному решению.

При решении данной задачи необходимо перевести единицы измерения объёма в СИ, но если учащиеся не сделали это сразу, а в результате анализа ответа, найдут ошибку, то данный опыт будет тоже полезен.

Условие задачи должно оставаться всё время на доске или быть спроецированным на экран (интерактивную доску)

Банк заданий

для устранения предметных дефицитов, выявленных
по результатам ВПР-2022 по физике в 8(7) классе

Задача 5

Имеются ли полости (пустоты)
в стеклянном шаре массой 50 г,
если на него в воде действует
выталкивающая сила равная
5Н? Плотность стекла равна
 2500 кг/м^3



Представьте себе такую ситуацию?

Какие явления происходят в этой ситуации?

Что нам известно в задаче?

Необходим ли перевод в СИ?

Какие законы и закономерности справедливы для этих явлений?

Как записать этот закон?

Как данный закон поможет найти ответ к задаче?

Как узнать есть ли в стеклянном шаре пустоты?

Если для этого нужен объём, то как можно определить объём шара? или объём сплошного шара?

Нужен ли рисунок для данной задачи?

Возможен ли другой способ решения задачи?

Что можно ещё найти по данным задачи? Какие вопросы можно задать?

План преодоления предметных дефицитов

- ✓ изучите результаты диагностики, обозначьте дефициты;
- ✓ проведите входную диагностику по выявленному дефициту;
- ✓ проведите детальный анализ результатов диагностики;
- ✓ провести работу по преодолению дефицита, используя банк заданий;
- ✓ проведите итоговый контроль по данному дефициту;
- ✓ сравните результаты с итогами входной диагностики;
- ✓ спланируйте дальнейшую работу по данному дефициту.

Банк заданий для устранения предметных
дефицитов, выявленных по результатам ВПР-2022
по физике в 8(7) классе
Дефицит: умение решать задачи с использованием
физических законов и формул

Банк заданий. Входной контроль.

<https://docs.google.com/document/d/1F408Y1qdehNa5s96gUys4siotGglh7mD/edit?usp=sharing&ouid=105942858121450795832&rtpof=true&sd=true>

Банк заданий. Устранение дефицитов.

https://docs.google.com/document/d/1CWE_Zyju-qTIWxnGXBmSOuPRCrpwUQ-O/edit?usp=sharing&ouid=105942858121450795832&rtpof=true&sd=true

Банк заданий. Итоговый контроль.

<https://docs.google.com/document/d/1ipZ2Cn5tSScKCOCGTpulws7m3RXmSFZx/edit?usp=sharing&ouid=105942858121450795832&rtpof=true&sd=true>